

其他设备

6-4. 将陈旧的变压器更换为高效变压器

| 行业 | 汽车零部件 | 电气, 电子, 半导体 | 其他 |
|----|-------|-------------|----|
| 符合 | 0 | | |

6-4. 将陈旧的变压器更换为高效变压器

一、现状及问题

诊断时，本厂变压器的使用寿命根据调达厅(采购厅)和韩电(KEPCO)标准分别超过10年和15年，可能会因经年劣化和老化而引起设备事故，为维持安全管理带来影响，而且因为效率较低，负荷损失(铜损)及无负荷损失(铁损)较大，因此，导致大量的电力损失。

[表6-1]使用寿命超过15年的变压器安装现状

| 分类 | 变压器名称 | 额定容量(kVA) | 电压(V) | | 接线 | 形式 | 制造商 | 使用寿命 | 安装年度 |
|-------|--------------|-----------|-------|---------|-----|------|-----|------|------|
| | | | 1次 | 2次 | | | | | |
| 主变电室 | 2组Process | 1,000 | 6,600 | 220 | Δ-Δ | Mold | GS | 30 | 1991 |
| | 2组Utility #1 | 1,250 | 6,600 | 220 | Δ-Δ | Mold | GS | 30 | 1991 |
| | 2组照明 & 传热 | 200 | 6,600 | 220~110 | Δ-Y | Mold | GS | 30 | 1991 |
| 变电室 | 1组工程1 | 300 | 6,600 | 220 | Δ-Δ | Oil | 晓星 | 39 | 1982 |
| 变电室 | 1组工程2 | 300 | 6,600 | 220 | Δ-Δ | Oil | 晓星 | 39 | 1982 |
| 变电室 | 1组工程3 | 300 | 6,600 | 220 | Δ-Δ | Oil | 晓星 | 39 | 1982 |
| 地下变电室 | 2组Utility #2 | 1,000 | 6,600 | 220 | Δ-Δ | Mold | 晓星 | 30 | 1991 |

二、改善方案

由于现场特性，不间断电源供应比任何其他工厂都更为重要，随着使用寿命的逐步到期，可能会引起变压器事故，因此最好更换变压器。更换时，与其更换为普通变压器，不如根据更换周期及用途，更换为高效、混合、非晶变压器，这样不仅能营造节能文化，也能促进工厂安全及节能增效。

[表6-2]选定变压器(使用寿命超过15年的变压器)

| 变压器名称 | 额定容量(kVA) | | 负荷率(%) | 更换前 | | 更换后 | | 安装年度 | 备注 |
|---------|-----------|-------|--------|-----|------|-----|------|---------|--------------|
| | 更换前 | 更换后 | | 形式 | 绝缘材料 | 形式 | 绝缘材料 | | |
| Utility | 1,000 | 1,000 | 27.4 | 普通 | 模具 | 混合 | 模具 | 1991.09 | 6.6kV/0.22kV |
| | | | | | | 非晶 | 模具 | 1991.09 | 6.6kV/0.22kV |

※ 利用诊断时测量的负荷率。

※ 仅以本厂相关设备负责人计划实施更换的变压器为对象进行选定。

6-4. 将陈旧的变压器更换为高效变压器

[表6-3]变压器更换前/后的损失功率（测量日期：2021年10月29日）

| 分类 | 形式 | 容量 (KVA) | 输入 (kW) | 输出 (kW) | 效率 (%) | 总损失功率 (kW) |
|---------|----------|----------|---------|---------|--------|------------|
| Utility | 更换前（普通型） | 1,000 | 252 | 228 | 90.2 | 24.617 |
| | 更换后（非晶） | 1,000 | 229.13 | 228 | 99.4 | 1.329 |



[照片6-1]变压器改善后的照片

三、预期效果

| 设备电能节约量 [MWh/年] | 节约量 [toe/年] | 节约额 [百万韩元/年] | 投资费用 [百万韩元] | 投资回收期 [年] | 温室气体减排量 [tCO ₂ eq/年] |
|-----------------|-------------|--------------|-------------|-----------|---------------------------------|
| 203.99 | 46.71 | 24.89 | 36.0 | 1.45 | 935. |

(1) 电能节约量

$$\begin{aligned}
 & \Sigma[\{\text{普通变压器的铁损 (kW)} \times \text{使用时间 (h/年)} + \text{普通变压器的铜损 (kW)} \\
 & \times \text{使用时间 (h/年)} \times \text{负荷率}^2 (\%) \} - \{\text{高效变压器的铁损 (kW)} \times \text{使用} \\
 & \text{时间 (h/年)} + \text{高效变压器的铜损 (kW)} \times \text{使用时间 (h/年)} \times \text{负荷率}^2 (\%) \}] \\
 & = 203,989.9(\text{kWh/年}) \\
 & = 203.99 (\text{MWh/年}) \times 0.229 (\text{toe/MWh}) \rightarrow \text{电能toe换算系数} \\
 & = 46.71(\text{toe/年})
 \end{aligned}$$

(2) 年度节约额

$$\begin{aligned}
 & = \text{年度电能节约量 (kWh/年)} \times \text{电力单价 (韩元/kWh)} \\
 & = 203,989.9[\text{kWh/年}] \times 122[\text{韩元/kWh}] \\
 & = 24.89[\text{百万韩元/年}]
 \end{aligned}$$

6-4. 将陈旧的变压器更换为高效变压器

(3) 投资费用：36.0[百万韩元]

(4) 投资回收期

$$\begin{aligned} &= \text{总投资费用 (百万韩元)} \div \text{年度节约额 (百万韩元/年)} \\ &= 24.89 (\text{百万韩元}) \div 36.0 (\text{百万韩元/年}) \\ &= 1.45[\text{年}] \end{aligned}$$

(5) 温室气体减排量

$$\begin{aligned} &= \text{碳减排量 (tC/年)} \times (\text{二氧化碳分子量/碳分子量}) \\ &= 25.50(\text{tC/年}) \times (44/12)(\text{CO}_2\text{eq/C}) \\ &= 93.5[\text{tCO}_2\text{eq/年}] \end{aligned}$$